



11

ATTORNEY DOCKET NO.: 70234

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : AZDASHT  
Serial No : 09/889,677  
Confirm No : 7011  
Filed : July 17, 2001  
For : METHOD AND DEVICE...  
Art Unit : 1725  
Examiner : Geoffrey S. Evans  
Dated : May 13, 2003

RECEIVED  
MAY 19 2003  
GROUP 1700

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

GERMANY

Number: DE 199 01 623.2

Filed: 18/January/1999

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted  
for Applicant(s),

By:

Theobald Dengler  
Reg. No.: 34,575  
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

TD:tf  
Enclosure: - Priority Document  
70234.15



DATED:

MAY 13 2003

SCARBOROUGH STATION  
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827  
(914) 941-5600

RECEIVED  
MAY 19 2003  
GROUP 1700

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO. EV323628826US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON May 13, 2003

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,  
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By:

*Jonilene Forte*

Date: May 13, 2003



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 199 01 623.2

**Anmeldetag:** 18. Januar 1999

**Anmelder/Inhaber:** Pac Tech – Packaging Technologies GmbH,  
Nauen/DE; Smart Pac GmbH Technology Services,  
Nauen/DE.

Erstanmelder: Pac Tech – Packaging Technologies  
GmbH, Nauen/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur thermischen Verbin-  
dung von Anschlussflächen zweier Substrate

**IPC:** H 01 L, B 23 K

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 11. April 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

18. Januar 1999

Pac Tech - Packaging Technologies GmbH  
14641 Nauen

PAC-012  
Tap/hil

5

10

**Verfahren und Vorrichtung zur thermischen Verbindung von Anschlußflächen  
zweier Substrate**

15

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur thermischen Verbindung von Anschlußflächen eines Kontaktsubstrats mit Anschlußflächen eines Trägersubstrats, wobei zur Durchführung der Verbindung die Substrate in einer Verbindungsposition derart angeordnet werden, daß die Anschlußflächen in der Verbindungsebene einander gegenüberliegen, und zur Erzielung der in der Verbindungsebene notwendigen Verbindungstemperatur das Kontaktsubstrat von seiner, den Anschlußflächen gegenüberliegenden Rückseite her auf die Verbindungstemperatur aufgeheizt wird. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

Zur Kontaktierung der Anschlußflächen eines Substrats mit Anschlußflächen eines weiteren Substrats, also beispielsweise zur Kontaktierung eines Chips auf einem Trägersubstrat, ist es bekannt, den in eine Verbindungsposition mit dem Trägersubstrat überführten Chip, in der die Chipanschlußflächen den zugeordneten Anschlußflächen des Träger-

substrats gegenüberliegend angeordnet sind, von seiner Rückseite her mit Temperatur zu beaufschlagen, um durch Wärmeleitung die der Rückseite des Chips gegenüberliegende Chipanschlußfläche auf Verbindungstemperatur aufzuheizen, derart, daß ein zwischen den Chipanschlußflächen und den Anschlußflächen des Substrats angeordnetes Verbindungsmaterial auf 5 Schmelztemperatur aufgeheizt wird, um eine stoffschlüssige elektrische Verbindung zwischen den Anschlußflächen herzustellen.

Weiterhin ist es bekannt, hierzu Verbindungs- oder Kontaktiereinrichtungen einzusetzen, die eine sogenannte „Thermode“ aufweisen, also einen 10 elektrischen Widerstandsleiter, der insbesondere in einem im Querschnitt zumeist verjüngten Thermodenkontaktbereich durch Beaufschlagung mit einem elektrischen Strom eine hohe Verlustwärme emittiert, die zur rückseitigen Temperaturbeaufschlagung des Substrats, also beispielsweise des Chips, verwendet wird. Da der Wärmeübergang von der Thermode auf 15 den Chip durch Wärmeleitung erfolgt, wirkt sich der zwischen den unterschiedlichen Elementen, also der Thermode und dem Chip ausgebildete Wärmewiderstand nachteilig auf die zum Erreichen der Verbindungstemperatur im Chip benötigte Aufheizzeit aus. In der Praxis führt dies dazu, daß die Thermode selbst zwar innerhalb weniger Millisekunden auf die erforderliche Temperatur aufgeheizt ist. Infolge des zwischen der 20 Thermode und dem Chip ausgebildeten Wärmeübergangswiderstands die Aufheizzeit des Chips ein Vielfaches davon beträgt, also etwa im Bereich von 5 bis 10 Sekunden liegt. Hinzu kommt, daß häufig aufgrund der hohen Temperaturbelastung des Thermodenkontaktbereichs sich der 25 Thermodenkontaktbereich verformt, wodurch sich der Flächenkontakt zum Chip verringert und der für die Aufheizzeit nachteilige Wärmeübergangswiderstand noch weiter erhöht wird.

Weiterhin ist in der Praxis auch eine Verlangsamung der Aufheizzeit des Chips feststellbar, die durch die im Vergleich zum Chip erheblich größere 30 Wärmekapazität der Thermode begründet ist.

Aufgrund der vorgenannten langen Aufheizzeit, die zur Erreichung der Verbindungstemperatur im Chip bzw. in den Anschlußflächen des Chips notwendig ist, erweist sich das bekannte Verfahren zur Anwendung bei temperaturempfindlichen Substraten, wie beispielsweise aus PVC oder Polyester, als ungeeignet. Somit ist es auch nicht möglich, das bekannte Verfahren im Bereich der Chipkarten-Herstellung einzusetzen, bei der Chips auf Trägersubstraten aus PVC, Polyester oder ähnlich temperaturempfindlichen Materialien verwendet werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung vorzuschlagen, die die Herstellung einer Verbindung der eingangs genannten Art auch unter Verwendung temperaturempfindlicher Substrate ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung gemäß dem Anspruch 1 bzw. 6 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt zur Aufheizung des Kontaktsubstrats eine Beaufschlagung des Substrats mit Laserenergie. Hierbei wird der zur Aufheizung des Kontaktsubstrats, also beispielsweise des Chips, notwendige Energieeintrag in den Chip durch die Absorption der Laserstrahlung im Chip ermöglicht, so daß die Wärmeenergie erst im Chip selbst ausgebildet wird. Mithin tritt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch kein Wärmeübergangswiderstand mit den eingangs ausgeführten Nachteilen für die Aufheizzeit des Chips auf. Im Ergebnis wird hierdurch die Aufheizzeit beträchtlich verkürzt, woraus sich eine wesentlich reduzierte Temperaturbelastung für beide Substrate ergibt. Insbesondere bei der Chipkarten-Herstellung wird also eine Gefährdung des empfindlichen Trägersubstrats vermieden. Wegen der relativ geringen Temperaturbelastung ist die Wahl des Materials des Trägersubstrats beliebig. So kommen neben Kunststoffsubstraten auch Papiersubstrate in Frage. Darüber hinaus wird auch die Gefahr von Dotierungsänderungen in der Chipstruktur, wie sie bei zu hoher Temperaturbelastung auftreten

können, erheblich reduziert. Da die Aufheizung der Chipanschlußflächen durch eine Aufheizung der Struktur des Kontaktsubstrats erfolgt, ist auch keine Fokussierung der Laserstrahlung auf die Chipanschlußflächen notwendig, so daß auf eine entsprechende Fokussierungseinrichtung  
5 verzichtet werden kann.

Besonders gute Verbindungsergebnisse, insbesondere hinsichtlich einer möglichst gleichmäßigen Spaltausbildung zwischen den Kontaktoberflächen der Substrate wird möglich, wenn während der Aufheizung des Substrats und der Kontaktierung der einander gegenüberliegenden Anschlußflächen der Substrate eine Abstützung der Rückseite des Kontaktsubstrats erfolgt, derart, daß zumindest teilweise Flächenbereiche der Rückseite abgestützt werden, die außerhalb der durch die Laserenergie beaufschlagten Energiefläche liegen.  
10

Eine besonders effektive Möglichkeit der Ausführung des Verfahrens ergibt sich, wenn die Abstützung zumindest teilweise mittels einer Kontaktfläche einer Kontaktiereinrichtung erfolgt, die zum Anschluß oder zur Aufnahme einer Glasfaser dient.  
15

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn im Zusammenhang mit der Durchführung des Verbindungsverfahrens das Substrat zur Überführung in die Verbindungsposition durch die Kontaktfläche mit Unterdruck beaufschlagt wird, da es hierdurch möglich wird, die Herstellung der Verbindung sowie die Handhabung des Kontaktsubstrats mit ein und derselben Vorrichtung durchzuführen.  
20

Eine besonders haltbare, da insbesondere gegen Korrosionswirkung der Umgebung geschützte Art der Verbindung beider Substrate läßt sich erzielen, wenn gleichzeitig mit Anordnung der Substrate in der Verbindungsposition und nachfolgender Herstellung der thermischen Verbindung der Anschlußflächen der Substrate eine Verdrängung eines in der Verbindungsebene zwischen den Substraten angeordneten Klebematerials mit  
25 nachfolgender Aushärtung des Klebematerials infolge der Beheizung des  
30

Substrats erfolgt. Diese Verfahrensvariante erweist sich zudem als besonders effektiv, da kein nachfolgender, separater Verfahrensschritt zur Versiegelung des Verbindungsspaltens zwischen den Substraten erforderlich ist.

- 5 Die erfindungsgemäße Kontaktiereinrichtung zur Herstellung einer thermischen Verbindung zwischen in einer Verbindungsebene einander gegenüberliegenden Anschlußflächen zweier Substrate ist mit einem Kontaktmundstück versehen, daß zum Anschluß an mindestens ein Glasfaserendstück dient. Das Kontaktmundstück weist eine Unterdruckeinrichtung auf, die mit einer Unterdrucköffnung in einer Kontaktfläche des Kontaktmundstücks verbunden ist. Hierdurch ermöglicht die erfindungsgemäße Kontaktiereinrichtung nicht nur eine Beheizung des Substrats durch Induzierung der Verbindungswärme im Substrat, sondern vielmehr gleichzeitig auch eine Handhabung des zu kontaktierenden Substrats, 10 wodurch insgesamt eine besonders effektive Herstellung einer Verbindung zwischen zwei Substraten möglich wird. 15

- Eine besonders exakte Ausrichtung und definierte Anordnung des zumindest einen Glasfaserendstücks gegenüber dem Kontaktsubstrat wird erreicht, wenn der Anschluß des zumindest einen Glasfaserendstücks an das Kontaktmundstück mittels einer Faserhalteeinrichtung erfolgt, und das Kontaktmundstück mit der Anzahl der verwendeten Glasfasern entsprechenden Glasfaseraufnahmekanälen versehen ist, die in die Kontaktfläche einmünden. Dabei können Faserendquerschnitte der Glasfaserendstücke mit Abstand zur Kontaktfläche des Kontaktmundstücks oder bündig mit 20 der Kontaktfläche des Kontaktmundstücks angeordnet sein. 25

- Insbesondere bei einer mit der Kontaktfläche des Kontaktmundstücks bündigen Anordnung der Faserendquerschnitte der Glasfaserendstücke erweist es sich als Vorteilhaft, die Faserhalteeinrichtung mit einer Faservorschubeinrichtung zu versehen. Dabei kann die Faservorschubeinrichtung separat oder in die Faserhalteeinrichtung integriert ausgebildet sein. 30



Wenn der Glasfaseraufnahmekanal bzw. die Glasfaseraufnahmekanäle gleichzeitig zur Ausbildung von Unterdruckleitungen der Unterdruckeinrichtung dienen, ist ein besonders einfacher Aufbau des Kontaktmundstücks möglich.

- 5 Weiterhin trägt zur Vereinfachung des Aufbaus des Kontaktmundstücks bei, wenn die Faserhalteeinrichtung mit einem Druckanschluß für die Unterdruckeinrichtung versehen ist, so daß in der Faserhalteeinrichtung gleichzeitig zwei Funktionen realisiert sind.

- 10 Eine besonders wartungsarme Ausführung der Kontaktiereinrichtung wird möglich, wenn die Faserhalteeinrichtung zur Aufnahme von zumindest einem Glasfaserendstück dient, derart, daß ein Faserendquerschnitt mit Abstand zur Kontaktfläche des Kontaktmundstücks angeordnet ist. Hierdurch wird ein direkter Berührungskontakt zwischen dem Faserendquerschnitt und dem aufzuheizenden Substrat vermieden, so daß eine
- 15 Erwärmung des Faserendquerschnitts mit einer daraus resultierenden möglichen Verschmutzung des Faserendquerschnitts unterbleibt.

- Wenn das Kontaktmundstück als kapselartiger Hohlkörper ausgebildet ist, der in der Kontaktfläche die Unterdrucköffnung und in seiner Mantelfläche den Druckanschluß aufweist, wird eine besonders einfach ausgebildete und leicht herstellbare Ausführungsform der Kontaktiereinrichtung
- 20 möglich.

Nachfolgend werden bevorzugte Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 25 **Fig. 1** eine Kontaktiereinrichtung unmittelbar vor Kontaktierung eines Kontaktsubstrats auf einem Trägersubstrat;

- Fig. 2** eine weitere Ausführungsform einer Kontaktiereinrichtung während der Kontaktierung des in **Fig. 1** dargestellten Kontaktsubstrats auf dem Trägersubstrat;

**Fig. 3** eine weitere Ausführungsform der Kontaktiereinrichtung mit zwei Glasfasern unmittelbar vor Kontaktierung eines Kontaktsubstrats auf einem Trägersubstrat;

**Fig. 4** die in **Fig. 3** dargestellte Kontaktiereinrichtung mit gegenüber der Darstellung in **Fig. 3** geänderte Anordnung der Glasfasern unmittelbar vor Kontaktierung des Kontaktsubstrats auf dem Trägersubstrat;

**Fig. 5** eine Seitenansicht der in **Fig. 4** dargestellten Kontaktiereinrichtung;

**Fig. 6** eine weitere Ausführungsform der Kontaktiereinrichtung.

**Fig. 1** zeigt in schematischer Darstellung eine Kontaktiereinrichtung 10, die zur Kontaktierung eines hier als Chip 11 ausgebildeten Kontaktsubstrats auf einem Trägersubstrat 12 dient. Die Kontaktiereinrichtung 10 umfaßt ein Kontaktmundstück 13, das an seinem unteren Ende mit einer Kontaktfläche 14 versehen ist. Durch das Kontaktmundstück 13 erstreckt sich in Längsrichtung des Kontaktmundstücks 13 ein Endstück 15 einer Glasfaser 16 in einem Glasfaseraufnahmekanal 17. Mit seinem oberen Teil 18 wird das Endstück 15 der Glasfaser 16 in einer Faserhalteeinrichtung 19 gehalten, die am oberen Ende des Kontaktmundstücks 13 angeordnet ist. Im vorliegenden Fall ist die Faserhalteeinrichtung 19 mit einer Faserfixierung 20 versehen, die die Glasfaser 16 in ihrer Relativposition gegenüber dem Kontaktmundstück 13 definiert und im übrigen mit einem seitlichen Anschlußstutzen 21 versehen, der zur Verbindung mit einer hier nicht näher dargestellten Unterdruckquelle dient. Die Faserhalteeinrichtung 19 weist einen gegenüber dem Faserdurchmesser vergrößerten Innendurchmesser auf, so daß in der Faserhalteeinrichtung 19 ein Ringspalt 22 ausgebildet ist, der aufgrund des ebenfalls gegenüber dem Faserdurchmesser vergrößerten Bohrungsdurchmesser des Glasfaseraufnahmekanals 17 in einen Kanalaringspalt 23 übergeht, so daß im Bereich einer in der Kontaktfläche 14 ausgebildeten Mündungsöffnung 24 des

Glasfaseraufnahmekanals 17 Unterdruck anliegt, mit der Folge, daß, wie in **Fig. 1** dargestellt, der Chip 11 bei Beaufschlagung des Glasfaseraufnahmekanals 17 mit Unterdruck mit seiner Rückseite 25 gegen die Kontaktfläche 14 des Kontaktmundstücks 13 gesogen wird.

5 Auf diese Art und Weise ist es möglich, den Chip 11 aus einem hier nicht näher dargestellten Chipreservoir oder dergleichen aufzunehmen und in die in **Fig. 1** dargestellte Ausgangsposition zur Herstellung einer Verbindung zwischen dem Chip 11 und dem Trägersubstrat 12 zu überführen, in der der Chip 11 mit seinen Chipanschlußflächen 26, 27 gegenüberliegend  
10 von zugeordneten Anschlußflächen 28, 29 des Trägersubstrats 12 angeordnet ist.

Wie **Fig. 1** zeigt, ist in der Ausgangsposition, in der sich der Chip 11 noch mit Abstand oberhalb des Trägersubstrats 12 befindet, ein Klebermaterialdepot 30 derart auf dem Trägersubstrat 12 aufgetragen, daß die  
15 Anschlußflächen 28 und 29 des Trägersubstrats 12 abgedeckt sind.

**Fig. 2** zeigt eine gegenüber der in **Fig. 1** dargestellten Kontaktiereinrichtung 10 abgeänderte Kontaktiereinrichtung 30, die sich in der Verbindungsposition befindet, in der ein Kontaktmundstück 31 mit an der Kontaktfläche 14 durch Unterdruck haftendem Chip 11 so gegen das  
20 Trägersubstrat 12 bewegt ist, daß die Chipanschlußflächen 26, 27 Berührungskontakt mit den zugeordneten Anschlußflächen 28, 29 des Trägersubstrats 12 haben. Infolge der Ausbildung des Berührungskontakts ergibt sich eine Verdrängung des Klebermaterialdepots 32, wie in **Fig. 2** dargestellt, derart, daß ein zwischen dem Chip 11 und dem Trägersubstrat 12  
25 ausgebildeter Spalt 33 durch das Klebermaterial des Klebermaterialdepots 32 abdichtend ausgefüllt ist. Gleichzeitig schiebt sich das Klebermaterialdepot 32 in der Peripherie des Chips 11 wulstförmig auf, so daß eine besonders sichere seitliche Abdichtung des Spalts 33 geschaffen wird.

In der in **Fig. 2** dargestellten Verbindungsposition erfolgt die Beheizung  
30 des Chips 11 bzw. der mit dem Chip 11 verbundenen Chipanschlußflä-

chen 26, 27 und den mit den Chipanschlußflächen 26, 27 in Berührungskontakt stehenden Anschlußflächen 28, 29 des Trägersubstrats 12.

Wie bei der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform der Kontaktiereinrichtung 10 befindet sich das Endstück 15 der Glasfaser 16 auch bei der Kontaktiereinrichtung 30 in einem Glasfaseraufnahmekanal 17, in diesem Fall jedoch derart, daß ein Faserendquerschnitt 34 der Glasfaser 16 mit einem Abstand  $a$  von der Rückseite 25 des Chips 11 angeordnet ist. Die Glasfaser 16 ist mit einer hier nicht näher dargestellten Laserquelle verbunden, die Laserstrahlung in die Glasfaser 16 emittiert. Die Laserstrahlung tritt aus dem Faserendquerschnitt 34 aus und über die Rückseite 25 des Chips 11 in die Chipstruktur des Chips 11 ein. Durch Absorption der Laserstrahlung in der Chipstruktur erfolgt eine Umwandlung von Strahlungsenergie in Wärmeenergie mit der Folge, daß sich der Chip 11 und damit auch die mit dem Chip verbundenen Chipanschlußflächen 26, 27 sowie die mit den Chipanschlußflächen 26, 27 in Berührungskontakt stehenden Anschlußflächen 28, 29 auf Verbindungstemperatur aufheizen. Die Chipanschlußflächen 26, 27 und/oder die Anschlußflächen 28, 29 des Trägersubstrats 12 sind auf an sich bekannte Art und Weise mit einem schmelzbaren Verbindungsmaterial versehen, das infolge der Aufheizung des Chips 11 aufschmilzt und nach Erstarrung eine feste stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Chip 11 und dem Trägersubstrat 12 herstellt. Gleichzeitig mit dem Aufheizen der Chipanschlußflächen 26, 27 und der Anschlußflächen 28, 29 erfolgt auch eine Temperaturerhöhung des Klebermaterialdepots 32, die bei geeigneter Materialzusammensetzung des Klebermaterialdepots 32 zu einer Aushärtung oder zumindest zu einem beschleunigten Aushärten des Klebermaterialdepots 32 führt.

**Fig.1** zeigt, daß die Rückseite 25 des Chips 11 außerhalb einer durch die Mündungsöffnung 24 überdeckten Energiefläche 51, über die der Energieeintrag in den Chip 11 erfolgt, durch umgebende Flächenbereiche der Kontaktfläche 14 abgestützt wird.

Die in **Fig. 2** dargestellte Kontaktiereinrichtung 30 weist gegenüber der Kontaktiereinrichtung 10 nach **Fig. 1** einige Abweichungen auf, die jedoch ohne Auswirkungen auf die Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens sind, so daß sowohl die Kontaktiereinrichtung 10 als auch die

5 Kontaktiereinrichtung 30 gleichermaßen zur Positionierung des Chips 11 in der in **Fig. 1** dargestellten Ausgangsposition sowie zur Herstellung der Verbindung zwischen dem Chip 11 und dem Trägersubstrat 12 in der in **Fig. 2** dargestellten Verbindungsposition verwendet werden können.

Im Unterschied zu der Kontaktiereinrichtung 10 weist die Kontaktiereinrichtung 30 eine in den Körper des Kontaktmundstücks 31 integriert

10 ausgebildete Faserhalteeinrichtung 35 auf. Darüber hinaus weist die Kontaktiereinrichtung 30 einen als Querbohrung im Körper des Kontaktmundstücks 31 ausgeführten Druckanschluß 36 auf, der zur Herstellung einer Unterdruckverbindung mit der Mündungsöffnung 24 im Kontakt-

15 mundstück 31 über einen zwischen dem Faserendstück 15 und einem Glasfaseraufnahmekanal 37 ausgebildeten Kanalringspalt 38 dient.

**Fig. 3** zeigt in Ausgangsposition über dem Trägersubstrat 12 eine Kontaktiereinrichtung 39, die im Unterschied zu den Kontaktiereinrichtungen 10 und 30 mit zwei Glasfasern 16 versehen ist, derart, daß in parallel

20 zueinander angeordneten Glasfaseraufnahmekanälen 40, 41 Faserendstücke 42 mit einem Abstand  $a$  zwischen ihren Faserendquerschnitten 34 und der Rückseite 43 eines Chips 44 angeordnet sind. Zur Lagefixierung der Faserendstücke 42 gegenüber einem Kontaktmundstück 45 der Kontaktiereinrichtung 39 sind die Faserendstücke 42 durch eine mit dem oberen

25 Ende des Kontaktmundstücks 45 verbundenen Faserhalteeinrichtung 46 geführt.

Wie **Fig. 5** zeigt, ist bei der Kontaktiereinrichtung 39 zur Ausbildung einer Verbindungsleitung zwischen einer Mündungsöffnung 47 in einer am unteren Ende des Kontaktmundstücks 45 ausgebildeten Kontaktfläche

30 48 und einem als Querbohrung in das Kontaktmundstück 45 ausgeführten

Druckanschluß 49 ein von den Glasfaseraufnahmekanälen 40, 41 unabhängiger Unterdruckkanal 49 ausgebildet. Die Ausführungen der in den Fig. 3, 4 und 5 dargestellten Kontaktiereinrichtung 39 eignet sich besonders zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem größeren Chip 44 bzw. einem größeren Substrat und einem Trägersubstrat 12. Wohingegen die in den Fig. 1 und 2 dargestellten Kontaktiereinrichtungen 10 und 30 mit nur einer Glasfaser 16 eher für die Kontaktierung von kleineren Chips, wie beispielsweise bei der Chipkartenherstellung, geeignet sind.

Wie ein Vergleich der Fig. 3 und 4 zeigt, ermöglicht die Kontaktiereinrichtung 39 je nach Einstellung der Relativposition der Faserendstücke 42 gegenüber der Faserhalteeinrichtung 46 eine Anordnung der Faserendquerschnitte 34 der Glasfaser 16 im Abstand  $a$  zur Rückseite 43 des Chips 44 (Fig. 3) oder unmittelbar angrenzend an die Rückseite 43 des Chips 44, wie in Fig. 4 dargestellt. Insbesondere bei Wahl der in Fig. 4 dargestellten Konfiguration der Glasfasern 16 im Kontaktmundstück 45 erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Faserhalteeinrichtung 46 mit einer hier nicht näher dargestellten Faservorschubeinrichtung kombiniert ist, die einen Faservorschub zum Ausgleich von etwaigen Abnutzungserscheinungen an den Faserendquerschnitten 34 ermöglicht.

Ebenso wie die in den Fig. 3, 4 und 5 dargestellte, zur Aufnahme mehrerer Glasfasern 16 geeignete Kontaktiereinrichtung 39 ist es natürlich auch möglich, die in den Fig. 1 und 2 dargestellten Kontaktiereinrichtungen 10 und 30 mit Faserhalteeinrichtungen zu versehen, die über Faservorschubeinrichtungen verfügen, um ähnlich wie in Fig. 4 dargestellt, eine Konfiguration der Glasfaser 16 im Kontaktmundstück 13 bzw. im Kontaktmundstück 31 mit einem an die Rückseite 25 des Chips 11 angrenzenden Faserendquerschnitt 34 zu ermöglichen.

Fig. 6 zeigt eine Kontaktiereinrichtung 52, mit einem Kontaktmundstück 53, das als kapselartiger Hohlkörper ausgebildet ist und im vorliegenden Fall über seinen oberen Umfangsrandbereich 54 beispielsweise durch

Klebung oder Aufschrupfen mit einem Faserendstück 55 der Glasfaser 16 verbunden ist. Im Bereich seiner Kontaktfläche 56 ist das Kontaktmundstück 53 transparent ausgebildet, wohingegen es sich für eine innere Mantelfläche 57 des Kontaktmundstücks 53 als vorteilhaft erweist, wenn  
5 diese strahlungsreflektierend ausgebildet ist.

Wie die vorstehend beschriebenen Kontaktiereinrichtungen verfügt auch die Kontaktiereinrichtung 52 in ihrer Kontaktfläche 56 über eine Öffnung 58, die im vorliegenden Fall über den gesamten Innenraum des als Hohlkörper ausgebildeten Kontaktmundstücks 53 eine Fluidverbindung mit  
10 einem seitlich am Kontaktmundstück 53 angebrachten Druckanschluß 59 ermöglicht.

Bei dem in **Fig. 6** dargestellten Ausführungsbeispiel ist die transparente Kontaktfläche 56 größer als die Fläche der Rückseite 43 des Chips 44. Um zu verhindern, daß ein beispielsweise über einen hier nicht dargestellten Scanner geführter Laserstrahlengang 61 am Chip 44 vorbei  
15 unmittelbar auf das in **Fig. 6** nicht dargestellte Trägersubstrat gelangt, kann im Bereich des Laserstrahlengangs 61 eine Blende oder eine andere Einrichtung zur Beeinflussung des Laserstrahlengangs 61 angeordnet werden.

20 Wie aus **Fig. 6** ersichtlich wird, ermöglicht die Kontaktiereinrichtung 52 eine hinsichtlich der Gerätekosten besonders kostengünstige Ausführung des Verfahrens, da die Kontaktiereinrichtung 52 quasi als Faserendkappe ausgebildet ist, die einfach auf das Faserendstück 55 der Glasfaser 16 aufgestülpt werden kann. Entsprechend einem an der Verbindungsstelle  
25 zwischen dem Kontaktmundstück 53 und dem Faserendstück 55 ausgebildeten Kappenüberstand 60 läßt sich der Abstand A zwischen dem Faserendquerschnitt 34 und der Kontaktfläche 56 einstellen.

18. Januar 1999

Pac Tech - Packaging Technologies GmbH  
14641 Nauen

PAC-012  
Tap/hil

5

10

### Patentansprüche

1. Verfahren zur thermischen Verbindung von Anschlußflächen eines Kontaktsubstrats mit Anschlußflächen eines Trägersubstrats, wobei zur Durchführung der Verbindung die Substrate in einer Verbindungsposition derart angeordnet werden, daß die Anschlußflächen in der Verbindungsebene einander gegenüberliegen, und zur Erzielung der in der Verbindungsebene notwendigen Verbindungstemperatur das Kontaktsubstrat von seiner, den Anschlußflächen gegenüberliegenden Rückseite her auf die Verbindungstemperatur aufgeheizt wird, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufheizung des Kontaktsubstrats (11, 44) eine Beaufschlagung des Substrats mit Laserenergie erfolgt.

20



2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß während der Aufheizung des Kontaktsubstrats (11, 44) und einer  
Kontaktierung der einander gegenüberliegenden Anschlußflächen (26,  
5 27; 28, 29) der Substrate eine Abstützung der Rückseite (25, 43) der  
Substrate erfolgt, derart, daß zumindest teilweise Flächenbereiche der  
Rückseite abgestützt werden, die außerhalb der durch die Laserener-  
gie beaufschlagten Energiefläche (51) liegen.
3. Verfahren nach Anspruch 2,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Abstützung zumindest teilweise mittels einer Kontaktfläche  
(14, 48, 56) einer Kontaktiereinrichtung (10, 30, 39, 52) erfolgt, die  
zum Anschluß oder zur Aufnahme einer Glasfaser (16) dient.
4. Verfahren nach Anspruch 3,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß das Substrat (11, 44) zur Überführung in die Verbindungsposition  
durch die Kontaktfläche (14, 48, 56) mit Unterdruck beaufschlagt  
wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß gleichzeitig mit Anordnung des Kontaktsubstrats (11, 44) in der  
Verbindungsposition und nachfolgender Herstellung der thermischen  
Verbindung der Anschlußflächen (26, 27; 28, 29) der Substrate (11,  
44; 12) eine Verdrängung eines in der Verbindungsebene zwischen  
25 den Substraten angeordneten Klebermaterialdepots (32) mit nachfol-  
gender Aushärtung des Klebermaterials infolge der Beheizung des  
Kontaktsubstrats erfolgt.

6. Kontaktiereinrichtung zur Herstellung einer thermischen Verbindung zwischen in einer Verbindungsebene einander gegenüberliegenden Anschlußflächen zweier Substrate mit einem Kontaktmundstück zum Anschluß an mindestens ein Glasfaserendstück,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Kontaktmundstück (13, 31, 45, 53) mit einer Unterdruckeinrichtung versehen ist, die mit einer Unterdrucköffnung (24, 47, 58) in einer Kontaktfläche (14, 48, 56) des Kontaktmundstücks (13, 31, 45, 53) verbunden ist.
7. Kontaktiereinrichtung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Anschluß des mindestens einen Glasfaserendstücks (15, 42, 55) an das Kontaktmundstück (13, 31, 45, 53) mittels einer Faserhalteinrichtung (19, 35, 46) erfolgt, und das Kontaktmundstück mit der Anzahl der verwendeten Glasfasern (16) entsprechenden Glasfaseraufnahmekanälen (17, 40, 41) versehen ist, die in die Kontaktfläche (14, 48, 56) münden.
8. Kontaktiereinrichtung nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Faserhalteinrichtung mit einer Faservorschubeinrichtung versehen ist.
9. Kontaktiereinrichtung nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Glasfaseraufnahmekanal (17) bzw. die Glasfaseraufnahmekanäle (40, 41) gleichzeitig zur Ausbildung von Unterdruckleitungen der Unterdruckeinrichtung dienen.

10. Kontaktiereinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

5 daß die Faserhalteeinrichtung (19) mit einem Druckanschluß (21) zur Ausbildung der Unterdruckeinrichtung versehen ist.

11. Kontaktiereinrichtung nach Anspruch 6 oder 7,

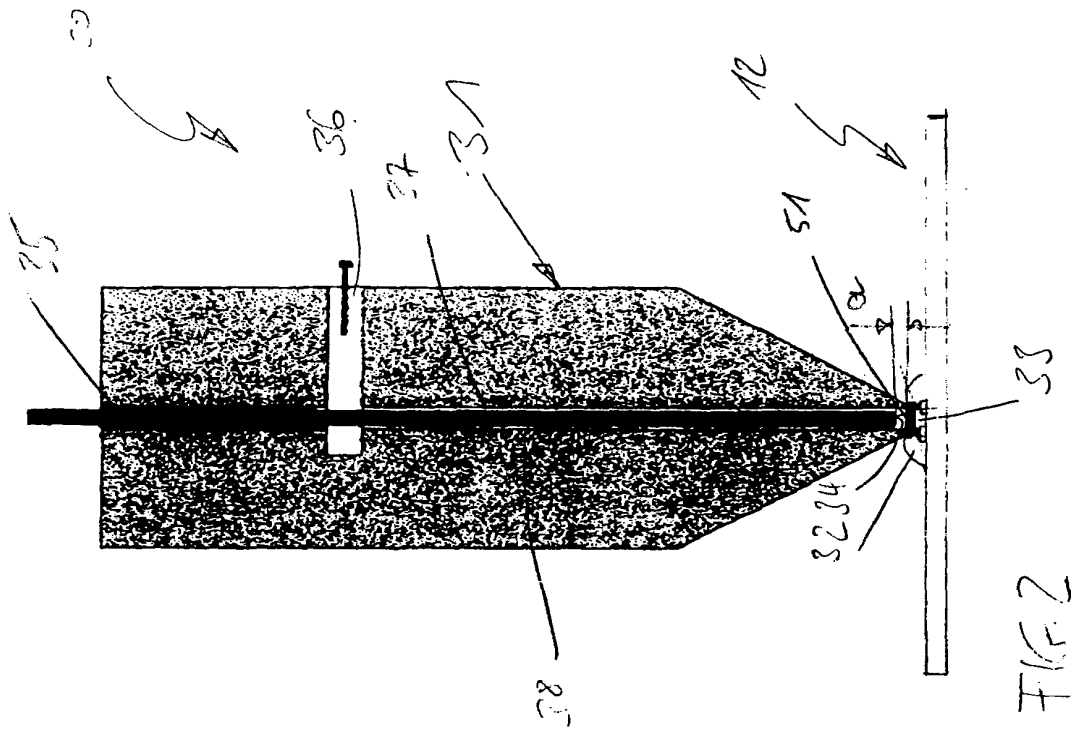
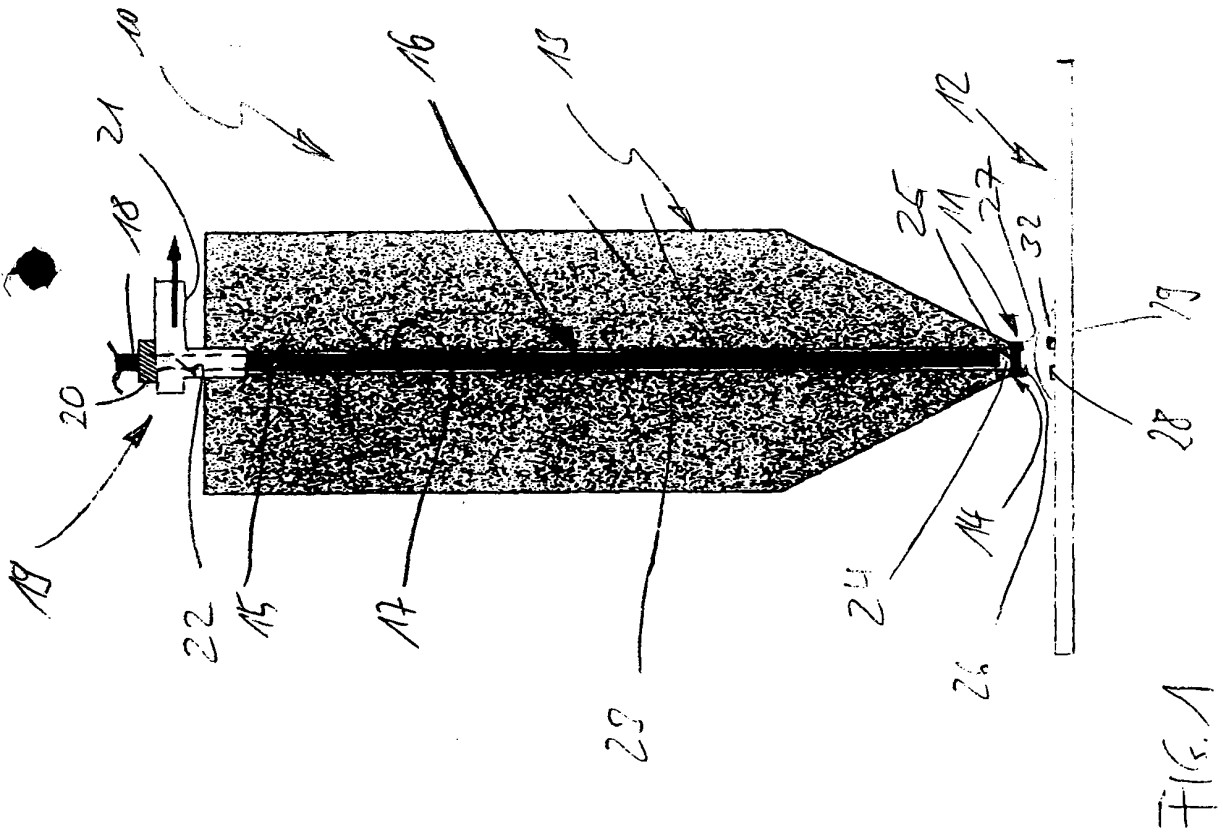
dadurch gekennzeichnet,

10 daß die Faserhalteeinrichtung (19, 35, 46, 54) zur Aufnahme von zumindest einem Glasfaserendstück (15, 42, 55) dient, derart, daß ein Faserendquerschnitt (34) mit Abstand zur Kontaktfläche (14, 48, 56) des Kontaktmundstücks (13, 31, 45, 53) angeordnet ist.

12. Kontaktiereinrichtung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

15 daß das Kontaktmundstück (53) als kapselartiger Hohlkörper ausgebildet ist, der in der Kontaktfläche die Unterdrucköffnung und in seiner Mantelfläche (57) den Druckanschluß (59) aufweist.



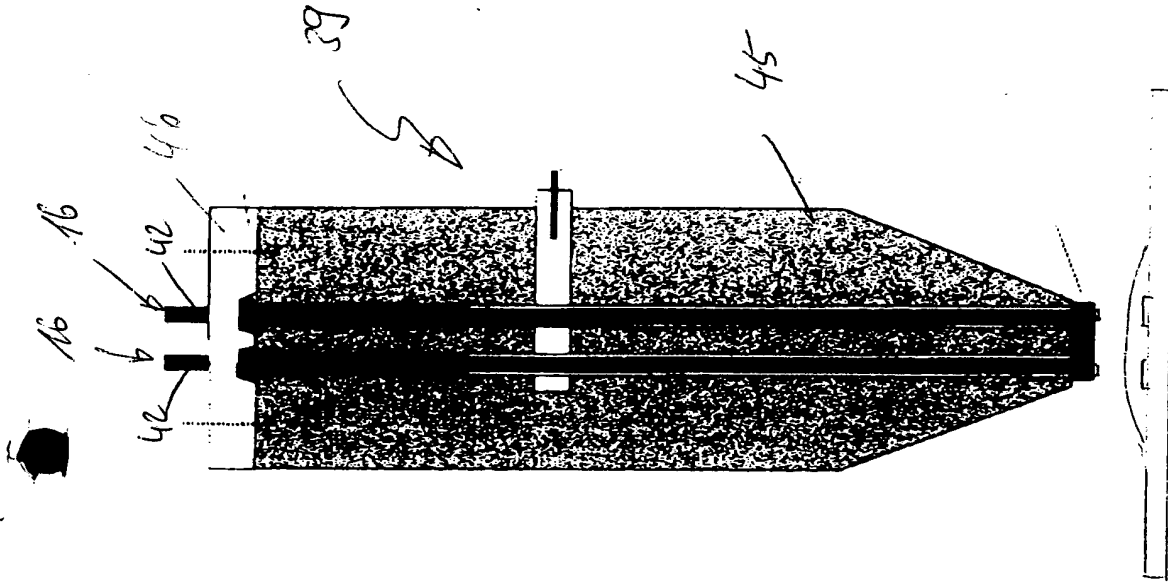


FIG. 3

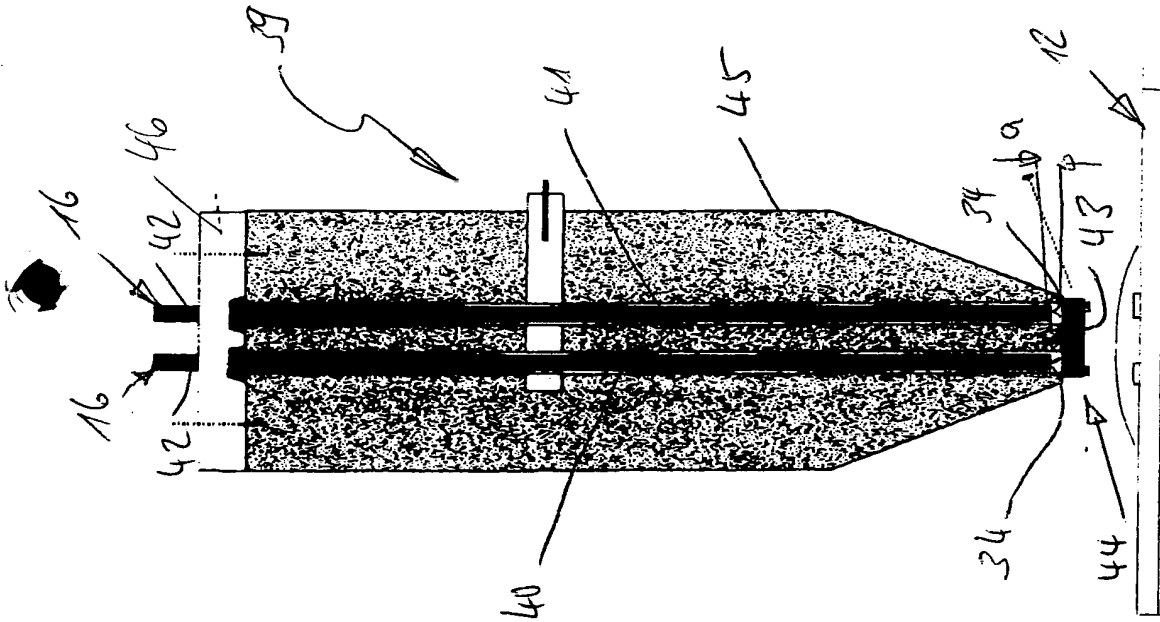


FIG. 4

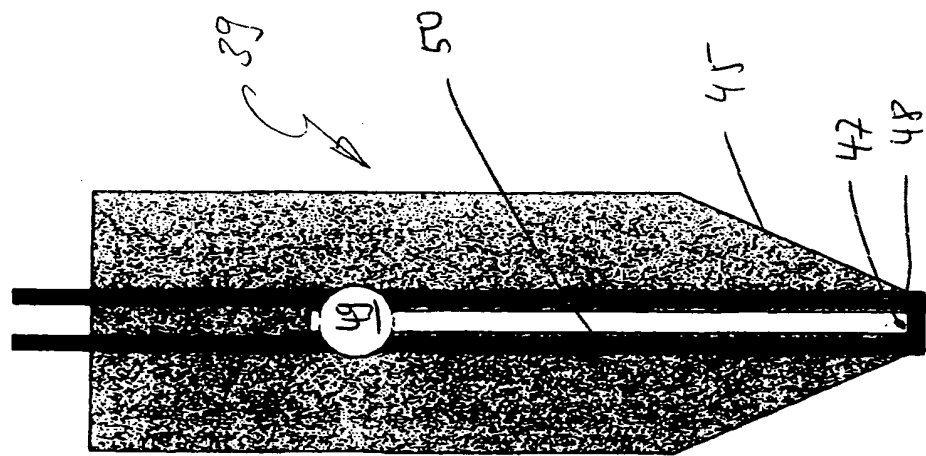
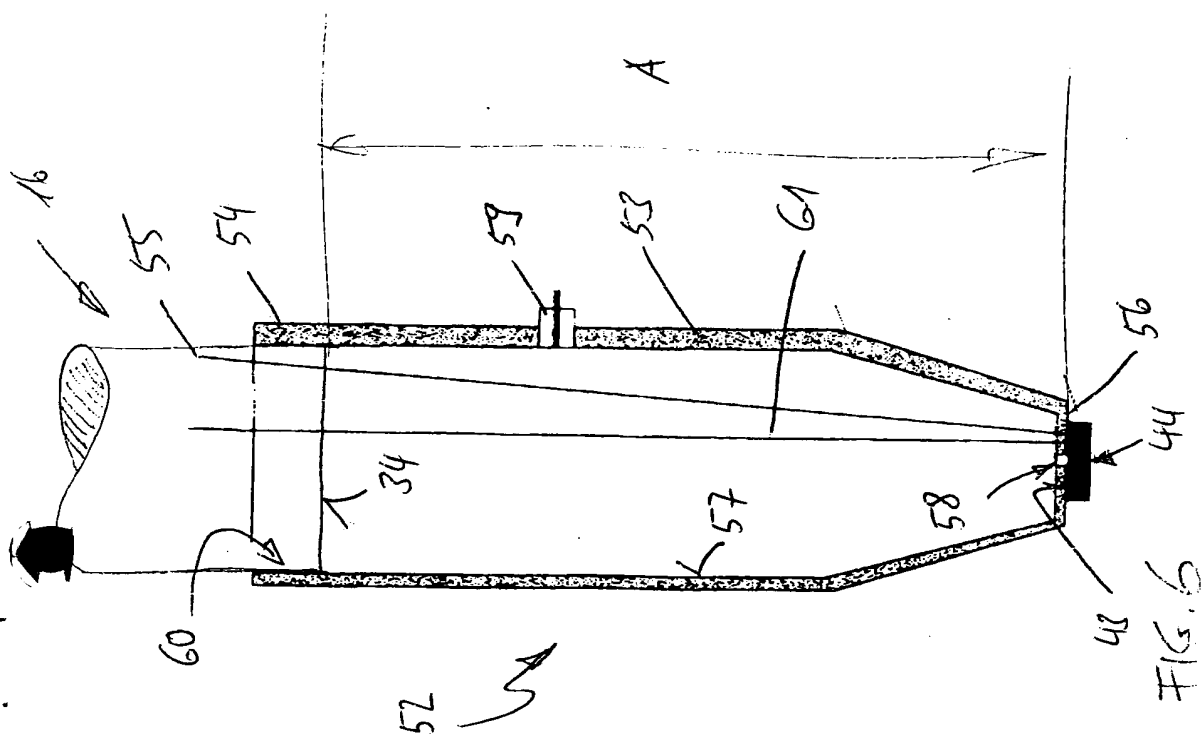


FIG. 5